

# 石家庄市水资源问题及对策探讨

中国兵器工业北方勘察研究院 张文国

**【提要】** 同其它以地下水作为主要供水水源的城市一样,石家庄市在城市供水面临越来越严重和难以回避的问题,即供需矛盾和日益严重的水资源危机。本文在分析了石家庄市在地下水开发利用中存在问题的基础上,提出了解决水资源问题的具体对策,并着重指出,迅速建立一个有权威的水资源管理机构,且立即开展有成效的工作是至关重要的。

**【Abstract】** Just as the cities whose water supply are mainly dependent on the groundwater, unavoding sidestep problems arise in the groundwater decclopment and utilization in the city of Shi Jiazhuang. The problems concerning the city's water resource crsis are cliscassed and the corresponding measures that should be taken to deal with the problems are put forward. To set up an authoritative organization of water resource management and to make it work with effect are considered to be the key measure

## 一、概况

石家庄市位于河北平原中南部,是一座以轻纺、电子、制药为主的新兴工业城市,人口约93万(1989年)。市区面积70km<sup>2</sup>。

该市属于温带大陆性气候,多年平均气温13℃,平均降雨量518.6mm,降雨集中于6—9月份,占全年总降水量80%。多年平均蒸发量1990mm。

石家庄市位于滹沱河冲洪积扇轴部的山前平原地带。主要含水层为上更新统的冲积卵砾石、砂砾石和砂层。自上而下共分四个含水组。其中第二含水组(Q<sub>3</sub>)卵砾石、砂砾石、粗砂,为目前主要开采层位。单层厚度可达20—40m,渗透系数27.5—70.2m/d,

含水层组厚约为70m。单井涌水量22.0~56.3m<sup>3</sup>/m,最大单井涌水量为433.4m<sup>3</sup>/m·h。

## 二、石家庄市水资源现状

### 1. 地表水资源

在石家庄市西部滹沱河上游建有岗南、黄壁庄两大水库,两库总库容近28×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>,兴利库容12×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。通过石津渠向下游输水量每年7.0—8.0×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。二水库分配给石家庄市的水量见表1。

### 2. 地下水资源

据计算,包括漏斗区在内的近800km<sup>2</sup>的均衡区内,石家庄市地下水多年平均年总补给量为4.2—4.5×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。而近远郊农业

表 1

水 源	1 9 9 0 年			2 0 0 0 年		
	P=50%	P=75%	P=95%	P=50%	P=75%	P=95%
岗南水库	0.72	1.06	1.47	0.66	0.97	1.35
黄壁库水库	1.01	0.92	0.90	1.01	0.92	0.90
合 计	1.73	1.98	2.37	1.67	1.89	2.25

开采量约 $2 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{y}$ ，市区开采量为 $3.1 \sim 3.5 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{y}$ 。在均衡区内，每年超采地下水近 $1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

### 三、地下水资源开发利用中存在的问题

#### 1. 水位下降、漏斗面积扩大

1961年，石家庄市市区地下水开采量只有 $16.8 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，60年代后期，开采量逐渐增加，70年代初形成了降落漏斗雏形，1973年，降落漏斗面积达 $134.0 \text{ km}^2$ 。到1989年漏斗面积已达 $315.0 \text{ km}^2$ 。

1954年，石家庄市地下水位埋深为 $2.54 \text{ m}$ ，到1989年漏斗中心水位埋深已达 $37.6 \text{ m}$ 。60年代地下水位平均每年下降 $0.51 \text{ m}$ ，70年代平均近 $1.0 \text{ m}$ ，80—85年平均每年下降 $2.04 \text{ m}$ ，最高年份达 $3.16 \text{ m}$ 。

由于漏斗扩大，中心水位下降，使漏斗中心附近的水井水量减少，甚至干枯报废。如国棉三厂生产井，60年代单井出水量 $500 \text{ m}^3/\text{h}$ ，1987年出水量为 $300 \text{ m}^3/\text{h}$ ，出水量减少40%。

#### 2. 开采布局不合理

到1988年底，市区共有水井644眼（不包括邻区农业井约25000眼），其中自来水公司119眼，各单位自备井525眼，日产水量近 $100 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。这些井集中在市区50多 $\text{km}^2$ 范围内，开采井平均密度达 $4.1 \text{ 眼}/\text{km}^2$ ，最大密度为 $7.8 \text{ 眼}/\text{km}^2$ 。漏斗区内平均开采

强度最大达 $660 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{y} \cdot \text{km}^2$ 。以1988年为例，市区平均开采强度达 $550 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{y} \cdot \text{km}^2$ ，郊区为 $51.8 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{y} \cdot \text{km}^2$ ，远郊区为 $28.4 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{y} \cdot \text{km}^2$ 。

#### 3. 地下水污染加剧

石家庄市天然地下水水质较好，属 $\text{HCO}_3-\text{Ca}$ 型水，pH值为7—8，矿化度小于 $0.5 \text{ g/l}$ ，硬度小于17德国度，水温 $14^\circ\text{C}$ 左右。

多年水质监测资料表明，石家庄市地下水已遭受不同程度的污染，地下水的矿化度和总硬度呈逐渐升高的趋势，而且出现了酚、氰、铬等有毒物质，地下水污染面积已达近 $100 \text{ km}^2$ 。到1989年，仅自来水公司就有19眼开采井因受污染而报废。

#### 4. 耗水量高

1980年，市政府成立了节约用水办公室。1980—1989年城市生产和生活用水量，见表2。其中，工业用水量占总取水量的73.5%，城市生活用水量占26.5%。

##### (1) 工业用水

目前，石家庄市工业用水量基本控制在每年 $2.04 \sim 2.50 \text{ 亿 m}^3$ 。工业用水重复利用率由80年的16.34%，提高到89年的54%，而同期北京为72.37%，太原75.10%，此间石家庄市万元产值耗水量由 $748.0 \text{ m}^3$ 下降到 $313.0 \text{ m}^3$ 。但与其它城市相比，工业生产耗水量仍然居高不下，见表3。

石家庄市80~89年城市用水量

表 2

年 份	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
总取水量 (亿 $\text{m}^3$ )	3.3	3.14	2.97	2.86	3.0	3.15	3.15	3.2	3.2	3.1

部分城市万元产值耗水量比较(1982年)

表 3

城 市	石 家 庄	北 京	济 南	太 原	郑 州	西 安	呼 和 浩 特	乌 鲁 木 齐
万元产值耗水量( $\text{m}^3$ )	405.0	220.0	106.0	358.0	300.0	189.0	217.0	102.9

## 2.1 生活用水

石家庄市生活用水主要由居民住宅用水、公共建筑用水、市政用水三部分构成。各自所占比重分别为57%、37.5%和5.5%。城市的发展和人口的增加,无疑增加了耗水量,1981年,石家庄市生活用水量只有8319万 $m^3/y$ ,到1989年增加到10481万 $m^3/y$ 。居民人均生活用水量为145l/d,而天津人均均为79.1l/d,大连人均均为46l/d。

## 5. 开发二次水资源不力

开发二次水资源,提高水的重复利用率,将有利于缓解城市水的供需矛盾和保护水环境,这也是今后水资源管理的一项重要内容和发展方向。目前,石家庄市日排污水量达70—90 $\times 10^4 m^3$ ,其中工业废水约占75%,生活废水25%,污水资源化的潜力很大,全市每年有0.5 $\times 10^8 m^3$ 的清净废水一次性排走,造成了很大的浪费。

## 6. 管理混乱

管理上的混乱突出表现在管水部门过多,但同时又管不好。在石家庄市,管水的有水利、城建、节水办、水资源办(负责郊区)、自来水公司、环保局、水文站等部门。这些部门各分管一摊,缺乏管水的科学性和系统性,也缺乏相互制约的法规和管好用好水的协作精神,工作中往往只顾及局部及少数人的利益,忽视了全局及大多数人的利益,因而为政府部门提供的决策依据难免有片面性,其结果是:“多龙治水越治越乱”。这种职责不明的管理现状不利于有关水的法律和法规的贯彻执行,必须尽快改变。

不能否认,水资源是一个大的系统工程,要对这样一个大的系统进行科学管理,必须有一个有权威的管理机构来负责。而做到这一点,目前势单力薄的节水办或水资源办公室是无法办到的。在石家庄市,“六五”期间国家重点科研项目第38项第12个子课题“石家庄市地下水资源科学管理研究”

报告已于1987年提交成果,其中提出了为控制降落漏斗的发展和水位持续下降的地下水资源管理模型和地下水人工补给模型,但目前尚未见到实施(或运营)模型的迹象。使科学技术不能尽早尽快变为生产力。原因在于缺乏一个有权威的执行科学决策的机构。

综上所述,石家庄市地下水资源贮存量逐年亏损,水位持续下降,贮存量逐渐消耗。据计算,石家庄市地下水极限水位埋藏深度为30m(现已近40m),极限开采量为105—110 $\times 10^4 m^3/d$ 。目前,市区开采量已达100 $\times 10^4 m^3/d$ ,城市日缺水10—15 $\times 10^4 m^3$ 。每年超采贮存量约1.0 $\times 10^8 m^3$ 。长此下去,后果不堪设想。

## 四、解决石家庄市水资源问题的对策

日益严重的水资源危机正在威胁城市的发展和人民生活,同时水资源开发利用中又存在诸多问题,解决水问题应从何入手呢?笔者认为:

1. 迅速建立一个有权威的代表政府行使权力的水资源管理机构。这个机构将目前分配在各部门的水管理权收归于一体,由市政府出面领导该机构的工作,实行水资源的统一、科学、合理地调度和分配利用,以达到最佳的经济、社会和环境效益。需要指出的是,这一机构应有专业技术人员参加,努力实现水管理工作的科学化。

## 2. 大力开展节约用水运动

虽然很多人已开始逐步认识到节水的重要性,相当数量的用户仍缺乏应有的节水意识,加强这方面的宣传鼓动工作仍是十分重要的;调整产业结构,控制耗水量大的企业发展和新建,积极发展节水型企业;提高工业用水的重复利用率。为促进节约用水,适当调整水价亦是重要措施之一。我国不合理的水价政策,对促进节水工作起着严重的阻碍作用。主要表现在:

(1) 价格低于价值。水作为一种宝贵

的资源,其价值不能从价格上得到足够的反映,一吨水不如一根冰棍值钱(目前石家庄市一吨水价仅为0.13元),这种价格严重背离价值的现象必须改变。

(2) 水价过低使用水者不愿投资节水。节约 $1.0\text{m}^3$ 水的投资远高于使用新鲜水源的投资,不能迫使用水者在节水上下功夫。这是节水工作难以深入和持久的一个重要原因。

#### 4. 开源节流

(1) 根据规划,在考虑各种节水措施之后,石家庄市城市工业总产值为140亿元,城市人口控制在135万人。按此规划,预计到1995年需水量为 $4.45 \times 10^8\text{m}^3$ ,2000年需水 $5.44 \times 10^8\text{m}^3$ 。如果保持地下水的采补平衡,即保持每年开采 $2.2-2.4 \times 10^8\text{m}^3$ (城区)地下水,这样到1995年城市缺水 $2.05 \times 10^8\text{m}^3$ ,2000年缺水 $3.04 \times 10^8\text{m}^3$ 。必须引入地表水源,以补需求。故而应将引黄(壁庄)、岗(南)水库的地表水作为石家庄市城市水源的规划及早提到议事日程。引入的地表水水源可先用于工业,净分处理后再用于农业灌溉。

(2) 加快污水资源化的步伐。“八五”期间,石家庄市将利用外资建立一座处理能力 $16 \times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理厂,处理后的污水可用农业灌溉,也可进行人工回灌,经天然净化后再采用,或继续作为工业用水。同时,还应通过调整水价等措施,鼓励工业企业投资开发二次水源。

(3) 在近郊和远郊大力推广农业节水技术。逐步改善农业生产中落后的用水方式,变传统的漫灌为喷灌、滴灌等先进的灌溉方式,这样可节水60—70%。由此农业每

年可少开采地下水 $1.0-1.5 \times 10^8\text{m}^3$ 。与此同时,应适当增加污水(符合灌溉水质要求)灌溉的比重,逐步减少农业灌溉开采地下水的数量。这样可大大缓解城乡用水矛盾和城市用水紧张的局面。

5. 为防止水位迅速下降和漏斗的进一步扩大及可能出现的地面沉降(目前石家庄市无地面沉降观测资料),应适当调整现有地下水开采布局,减少市区地下水开采量,降低开采强度,将目前的开采中心在科学论证的基础上进行分散转移。据资料,理想的地段为城区西北郊。

6. 保护现有水源,加强监测,防止污染。认真执行《水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》,对现有水源地和地下水补给区建立分级保护区,确保地下水资源不受污染。并在水源保护区进行植树造林,建立水源涵养林区。

#### 五、结论

水资源管理是一个大的系统工程,它涉及社会生活的各个方面,解决好水资源的开发和利用问题需要社会有关各方共同努力和各部门之间的密切合作。从而使有限的水资源得以充分利用,发挥最佳的社会、经济和环境效益。

解决石家庄市水资源问题的对策是多方面的,但最根本的一点还在于立即建立一个配套的城市水资源管理机构,制订科学的水资源管理措施,并及早付诸实施,这是诸多对策中关键的对策。

#### 参 考 文 献

- 林学钰等. 石家庄市地下水资源的科学管理. 长春地质学院学报专辑. 1987.12